

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-311330

(43)Date of publication of application : 22.11.1993

(51)Int.Cl.

C22C 38/00

C21D 8/02

C21D 9/46

C22C 38/18

H01J 29/07

(21)Application number : 04-100234

(71)Applicant : NKK CORP  
NIKKO KINZOKU KK

(22)Date of filing : 27.03.1992

(72)Inventor : TSUYAMA AOSHI  
HOSOYA YOSHIHIRO  
BABA YUTAKA  
OSAWA KOICHI  
TSUJI MASAHIRO  
YUKI NORIO  
MASUDA TSUYOSHI  
NISHIKAWA KIYOAKI

## (54) MATERIAL FOR APERTURE GRILL AND PRODUCTION THEREOF

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a material suitable for aperture grill by incorporating specific amounts of Cr, Mo, C, Si, Mn, P, S, O, N, and Sol.Al.

CONSTITUTION: The material has a composition consisting of, by weight, 0.02-0.2% Cr and/or 0.02-0.1% Mo, 0.001-0.03% C,  $\leq 0.05\%$  Si, 0.2-0.6% Mn,  $\leq 0.02\%$  P,  $\leq 0.015\%$  S,  $\leq 0.015\%$  O, 0.003-0.012% N,  $\leq 0.02\%$  Sol.Al, and the balance essentially Fe and satisfying the relations in inequality I and equation II. A cold rolled steel sheet with this composition is annealed at a temp. in the recovery or recrystallization temp. region lower than the transformation point and formed to the prescribed sheet thickness by means of secondary cold rolling. By this method, the material causing no occurrence of color slurring due to deterioration of tension at the time of blackening treatment, free from the problems of defects and wire disorder caused by etching, and suitable for aperture grill can be provided.

At. % Cr = 0.1, Mo = 0.05, C = 0.01, Si = 0.3, Mn = 0.4, P = 0.01, S = 0.005, O = 0.005, N = 0.005, Sol. Al = 0.01

Eq. I:  $0.02 \leq C + 0.01 \times Si \leq 0.03$   
Eq. II:  $0.003 \leq N \leq 0.012$

I

II

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.02.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2681855

[Date of registration] 08.08.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 5 - 3 1 1 3 3 0

(43)公開日 平成 5 年 ( 1 9 9 3 ) 1 1 月 2 2 日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C22C 38/00	301	Z		
C21D 8/02		A 7412-4K		
9/46		Z		
C22C 38/18				
H01J 29/07		B		

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平 4 - 1 0 0 2 3 4

(22)出願日 平成 4 年 ( 1 9 9 2 ) 3 月 2 7 日

(71)出願人 0 0 0 0 0 4 1 2 3

日本鋼管株式会社

東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号

(74)上記 1 名の代理人 弁理士 吉原 省三 (外 1 名)

(71)出願人 5 9 2 2 5 8 0 6 3

日鉱金属株式会社

東京都港区虎ノ門 2 丁目 1 0 番 1 号

(74)上記 1 名の代理人 弁理士 吉原 省三

(72)発明者 津山 青史

東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号 日本鋼管株式会社内

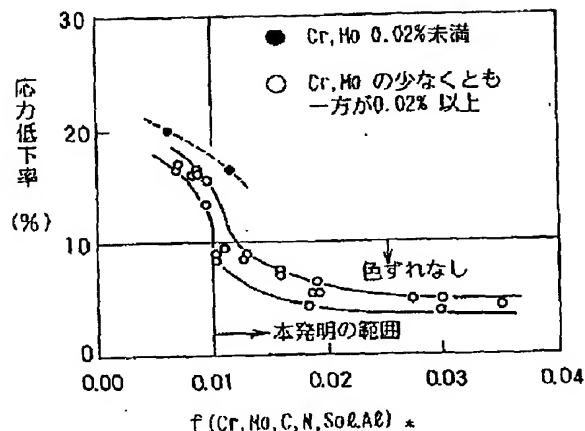
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アパーチャグリル用素材及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 エッチング加工性及びエッチング加工による線乱れが小さく、加えて黒化処理時の張力低下に起因する色ずれが小さいアパーチャグリル用素材を提供せんとするものである。

【構成】 Cr: 0.02% 以上 0.20% 未満、Mo: 0.02% 以上 0.10% 未満のうち少なくとも一種又は二種を含有し、C: 0.001~0.030%、Si: 0.05% 以下、Mn: 0.20~0.6%、P: 0.02% 以下、S: 0.015% 以下、O: 0.015% 以下、N: 0.0030~0.0120%、Sol. Al: 0.020% 以下で  $0.1[\%Cr] + 0.1[\%Mo] + [\%C] + [\%N] - 0.52[\%Sol. Al] \geq 0.0100$  なる関係を満足し (ただし、 $[\%N] - 0.52[\%Sol. Al] \leq 0$  の場合は  $[\%N] - 0.52[\%Sol. Al] = 0$ )、その他 Fe 及び不可避免的不純物を含む組成からなるものとする。



$$* f(Cr, Mo, C, N, Sol. Al) = 0.1[\%Cr] + 0.1[\%Mo] + [\%C] + [\%N] - 0.52[\%Sol. Al]$$

ただし  $[\%N] - 0.52[\%Sol. Al] \leq 0$  の場合  $[\%N] - 0.52[\%Sol. Al] = 0$

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 成分が Cr : 0.02% 以上 0.20% 未満（重量 % 以下同じ）、Mo : 0.02% 以上 0.10% 未満のうち少なくとも一種または二種を含有し、C : 0.001~0.030%、Si : 0.05% 以下、Mn : 0.20~0.6%、P : 0.02% 以下、S :

$$0.1 [\% \text{Cr}] + 0.1 [\% \text{Mo}] + [\% \text{C}] + [\% \text{N}] - 0.52 [\% \text{Sol. Al}] \geq 0.0100$$

但し、 $[\% \text{N}] - 0.52 [\% \text{Sol. Al}] \leq 0$  の場合は

$$[\% \text{N}] - 0.52 [\% \text{Sol. Al}] = 0 \text{ とする。}$$

【請求項 2】 成分が Cr : 0.02% 以上 0.20% 未満、Mo : 0.02% 以上 0.10% 未満のうち少なくとも一種または二種を含有し、C : 0.001~0.030%、Si : 0.05% 以下、Mn : 0.20~0.6%、P : 0.02% 以下、S : 0.015% 以下、N : 0.0030~0.0120%、Sol. Al : 0.020% 以下であって、前記数 1 に示す関係を満たし、その他 Fe 及び不可避免的不純物からなる冷延鋼板を室温点未満の回復または再結晶温度域で焼鈍し、2 次冷間圧延により所定の板厚にすることを特徴とするアパーチャグリル用素材の製造方法。

【請求項 3】 請求項第 2 項記載のアパーチャグリル用素材の製造方法において、上記の成分組成に溶製された溶湯を鋳造する際に、該鋳造を連続鋳造により行なうことを特徴とする請求項第 2 項記載のアパーチャグリル用素材の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カラーテレビ用ブラウン管に用いられるアパーチャグリル用素材とその製造方法に関し、特にエッチング加工性及びエッチング加工による線乱れが小さく、加えて黒化処理時の張力低下に起因する色ずれが小さいという特性を備えたものを提供せんとするものである。

## 【0002】

【従来の技術】カラーテレビ用ブラウン管のうちトリニトロン管においては、他のブラウン管が採用しているシャドウマスクとは異なる色選別電極を採用しており、この色選別電極はアパーチャグリルと呼ばれている。アパーチャグリルは、冷延鋼板にエッチング加工により多数のスリットを形成し、その後スリット方向に張力を付与した状態でフレームに張り渡し、端縁を溶接し、この状態で 400~500℃ の温度で黒化処理を施すことにより、製品とされ、トリニトロン管に組み込まれる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】以上のアパーチャグリルを製造する過程で実施される蒸気またはガスによる黒化処理は、表面に緻密で密着性の良い酸化膜を形成させ、内部からのガス発生、2 次電子の発生などを防止するため施される処理であるが、張力をかけたまま熱サイクルを受けるため、応力緩和による張力低下が生じる。この張力低下が大きいと共振周波数が変化し、可聴域になるとスピーカースピーカーの音で共振し、色ずれの原因となる。

0.015% 以下、O : 0.015% 以下、N : 0.0030~0.0120%、Sol. Al : 0.020% 以下であって、下式数 1 に示す関係を満たすと共に、その他 Fe 及び不可避免の不純物を含むことを特徴とするアパーチャグリル用素材。

## 【数 1】

【0004】このような問題に対しては、アパーチャグリル構造体の剛性を上げるなど設計・施作の変更による手段も考えられるが、十分な効果が得られてはいない。

【0005】その他の対策としては、アルミキルド薄鋼板を黒化処理前に形状修正し、再結晶温度以下で応力除去焼鈍を実施する方法（特開昭 61-190041）、40~100ppm の空素を含有する極低炭素鋼板を用いる方法（特開昭 62-249339）、0.20~2.0% の Cr と 0.10~3.0% の Mn を複合多量添加する方法（特開平 2-174042）がある。

【0006】しかし、黒化処理前に応力除去する方法は工程が増えるという問題に加えて、冶金的に強化して張力低下に起因する色ずれ対策をしているわけではないために、必ずしもその効果は十分でない。また、空素含有量のみを規定する方法ではアルミなどの空素との親和力の強い元素の含有量によりその効果が大きく左右されるという問題があり、安定性に欠ける。また、多量の Cr、Mo を添加する方法は黒化処理時の張力低下防止には効果があるものの、炭化物の形態変化を招き、エッチング加工性が劣るという問題がある。

【0007】このエッチング加工性については、黒化処理時の張力低下に起因する色ずれが生じないということと共に、アパーチャグリル用素材として要求される特性であり、更にエッチング加工後の各スリットが歪み無く均一な形状に保たれることも重要である。スリットの形状が保たれないと、線乱れという現象が起こり、色ずれの原因となるからである。

【0008】このエッチング加工性については、表面にリム層があり、酸洗や黒化処理が均一に行えるという利点があるリムド鋼から、介在物が少なくエッチング加工性に優れるアルミキルド鋼が用いられてきている。しかしながら、後述するように黒化処理時の張力低下に起因する色ずれ防止策として Sol. Al 量の低減を必須とする場合は、アルミによる通常の強脱酸が不可能となる。

【0009】以上のように、色ずれの原因となる黒化処理時の張力低下防止、さらにはエッチング加工性、エッチング加工による線乱れの防止といったアパーチャグリルに必要な特性をすべて具備させるためには、従来には無い新しい技術が必要となる。本発明の目的はこれらの問題を総合的に解決したアパーチャグリル用素材及びその製造方法を提供しようとするものである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記目的に向け検討を重ねた結果、エッチング加工性を低下させ

ない範囲の微量Cr、Mo添加であっても、さらに、C、N、Sol. Alを規定し、固溶状態のNおよびCを必要量確保することにより、エッチング加工性を劣化させずに、黒化処理時の張力低下に起因する色ずれが十分に防止できることが可能であることを見いだした。

【 0 0 1 1 】以下に本発明によるアパーチャグリル用素材およびその製造方法を示す。

【 0 0 1 2 】まずアパーチャグリル用の素材であるが、本発明は成分がCr : 0.02%以上0.20%未満（重量%以下

$$0.1 [\% \text{Cr}] + 0.1 [\% \text{Mo}] + [\% \text{C}] + [\% \text{N}] - 0.52 [\% \text{Sol. Al}] \geq 0.0100$$

但し、 $[\% \text{N}] - 0.52 [\% \text{Sol. Al}] \leq 0$ の場合は

$$[\% \text{N}] - 0.52 [\% \text{Sol. Al}] = 0 \text{ とする。}$$

【 0 0 1 4 】次にこの素材の製造方法についてであるが、本発明は上記成分組成からなる冷延鋼板を変態点未満の回復または再結晶温度域で焼鈍し、2次冷間圧延により所定の板厚にすることを基本的特徴としている。

【 0 0 1 5 】又その製造過程において、上記成分組成に溶製された溶湯を鋳造する際に、該鋳造を連続鋳造により行なうと良い。

【 0 0 1 6 】以下に詳細な各々の限定理由について述べる。

【 0 0 1 7 】Cr : CrはCと結び付いて2次硬化析出し、黒化処理時の張力低下に起因する色ずれを防止する重要な元素である。しかし、0.02%より少ないとその効果が小さく、0.20%以上だとその効果が飽和するだけでなく、炭化物の形態変化が起こり、エッチング加工性が低下する。したがって、その成分範囲を0.02%以上0.20%未満とする。

【 0 0 1 8 】Mo : MoはCrと同様、黒化処理時の張力低下に起因する色ずれ防止の効果を持つ重要な元素であり、その適正添加量はCrと同様の理由により0.02%以上0.10%未満とする。

【 0 0 1 9 】C : Cは強度の確保、黒化処理時の張力低下に起因する色ずれ防止に効果があり、添加する必要がある。しかし、多すぎると炭化物の量が増し、エッチング加工不良の原因となるので、適正添加量は0.001~0.030%とする。

【 0 0 2 0 】Si : Siは多すぎるとSi系酸化物が多くなり、エッチング加工性の低下を招くので0.05%以下とする。

【 0 0 2 1 】Mn : Mnは脱酸および熱間加工性付与のために添加する。0.20%未満ではその効果がなく、0.6%を超えて含有しても効果は飽和し、コストの上昇を招くので、その添加範囲を0.20~0.6%とする。

【 0 0 2 2 】P : Pは強化元素ではあるが、その含有量が多いと粒界偏析などの原因により圧延性を損ねるので、その含有量は0.02%以下とする。

【 0 0 2 3 】S : Sはその含有量が多いと、Mnとの硫化物(MnS)が増えて、エッチング加工性が低下し、酸洗時の表面欠陥の原因ともなるので、その含有量は0.015%

同じ)、Mo : 0.02%以上0.10%未満のうち少なくとも一種または二種を含有し、C : 0.001~0.030%、Si : 0.05%以下、Mn : 0.20~0.6%、P : 0.02%以下、S : 0.015%以下、0 : 0.015%以下、N : 0.0030~0.0120%、Sol. Al : 0.020%以下であって、下式数1に示す関係を満たすと共に、その他Fe及び不可避免的不純物を含むことを基本的特徴としている。

【 0 0 1 3 】

【 数 1 】

$$[\% \text{N}] - 0.52 [\% \text{Sol. Al}] \geq 0.0100$$

以下とする。

【 0 0 2 4 】0 : 0はその含有量が多いと、酸化物が増えて、エッチング加工性を低下させるので、その含有量は0.015%以下とする。

【 0 0 2 5 】N : Nは窒化物としてでなく固溶空素として存在する場合は、高温強度を上昇させ、黒化処理時の張力低下に起因する色ずれ防止に効果がある。その含有量が0.0030%未満ではSol. Al量によらず効果が得られず、0.0120%を超えて含有してもその効果が飽和するので、その含有量は0.0030~0.0120%とする。

【 0 0 2 6 】Sol. Al : Sol. Alはきわめて重要な役割を果たす。すなわち、空素との親和力が強く、AlNを形成し（化学量論的にSol. Alが1%あたりNを0.52%固定する）、黒化処理時の張力低下に起因する色ずれ防止に効果のある固溶空素量を低下させるのみならず、エッチング加工性の低下を招く。したがって、その含有量は0.020%以下とする。

【 0 0 2 7 】ここで、本発明者の基礎実験結果から、Cはその存在状態が固溶、析出によらず、黒化処理時の張力低下に起因する色ずれ防止に対して固溶状態の空素と同じ程度の効果が得られ、しかもCr、Moはその効果がC、Nの1/10に匹敵することが判明したので、 $0.1 [\% \text{Cr}] + 0.1 [\% \text{Mo}] + [\% \text{C}] + [\% \text{N}] - 0.52 [\% \text{Sol. Al}]$ なる式で黒化処理時の張力低下に起因する色ずれ対策の効果を一義的に表すことができる。この式は本発明の竹子となるものであり、この式で表せる元素の係数を掛けた総量が0.0100に満たないと、色ずれの原因となる黒化処理時の張力低下が顕著となるので、これら元素の含有量は $0.1 [\% \text{Cr}] + 0.1 [\% \text{Mo}] + [\% \text{C}] + [\% \text{N}] - 0.52 [\% \text{Sol. Al}] \geq 0.0100$ なる関係を満足する量であることが必須である（ただし、 $[\% \text{N}] - 0.52 [\% \text{Sol. Al}] \leq 0$ の場合は $[\% \text{N}] - 0.52 [\% \text{Sol. Al}] = 0$ とするが、本来 $[\% \text{N}] - 0.52 [\% \text{Sol. Al}]$ は、0.0020以上が好ましい）。逆に言えば、この値を満足するような化学組成に制御してやることにより、エッチング加工性に悪影響を与えない範囲での微量Cr、Mo添加でも十分な黒化処理時の張力低下を抑える効果が得られることになる。

【 0 0 2 8 】上記組成範囲の溶湯を調整後、鋳造〜熱間圧延〜1次冷間圧延〜焼鈍〜2次冷間圧延によりアパーチャグリル用素材として製造される。この時、本発明に

においては、以下の理由により鋳造は連続鋳造により行ない、又、1次冷間圧延後に変態点未満の回復または再結晶温度域で焼鈍することとする。

【0029】従来、シャドウマスクやアパーチャグリル材は酸洗や黒化処理が均一に行えるという理由から、リムド鋼が用いられていたが、非金属介在物が少なく、清浄度の高いアルミキルド鋼が用いられるようになってきている。鋳造方法としては前者は普通造塊法、後者は連続鋳造法で行われている。本発明においては、黒化処理性の改善を成分調整により行うために、リムド鋼である必要はなく、エッチング加工性の点で有利な連続鋳造法で鋳造することとする。ただし、Sol. Al量の制限があるので、通常のアルミによる強脱酸法ではなく、Mnによる軽脱酸に微量Al添加による酸素濃度調整を組み合わせた方法などを用いる必要がある。

【0030】一方、1次冷間圧延後の焼鈍については応力除去を目的として変態点未満の回復または再結晶温度域で行う。焼鈍を実施しないで続けて冷間圧延したアパーチャグリル用素材をフォトエッチングすると、残留応力の重畳により線乱れが生じ易くなるからである。また、変態点を越えた温度に加熱すると、結晶粒の成長がおこり、材料の組織的均質性が損なわれるために、エッチング加工性が劣化することになる。

## 【0031】

【作用】上記のように各種成分を制御することにより、色ずれの原因となる黒化処理時の張力低下が防止できるようなるとともに、この成分制御に加え、連続鋳造法の採用および1次冷間圧延後の焼鈍条件の適正化により、フォトエッチング加工性も向上する。

## 【0032】

【実施例】供試材は下記表1に示す各種組成のものを、溶製－脱ガス後連続鋳造－熱間圧延－冷間圧延で0.25mm厚とし、650℃の再結晶域で連続焼鈍し、2次冷間圧延により0.1mm厚とし、主に化学組成の影響を調査するために、各種評価に供した。なお、No.19だけは連続鋳造でなく、造塊法によるリムド鋼のため、酸素含有量が多いことが他の鋼と異なる。黒化処理時の張力低下評価のシミュレートとしては、450℃で30Kgf/mm<sup>2</sup>の応力を負荷し、5分後の低下の割合により評価した。なお、予備実験結果から、この応力低下率が10%以下の場合、色ずれが生じないことを確認している。また、エッチング欠陥および線乱れについては実際にエッチング穿孔を行い評価した。結果を同じく表1と図1に示す。

## 【0033】

## 【表1】

	C	Si	Mn	P	S	O	N	Sol. Al	Cr	Mo	f(Cr, Mo, C, N, Sol. Al)	応力低下率	エッチング欠陥	線乱れ
1	0.0074	0.01	0.46	0.014	0.008	0.007	0.0043	0.004	0.05	0.04	0.0186	5.5	○	○
2	0.0078	0.02	0.32	0.008	0.009	0.015	0.0032	0.015	0	0.08	0.0158	7.5	○	○
3	0.0056	0.04	0.55	0.012	0.012	0.012	0.0088	0.006	0.08	0	0.0193	5.5	○	○
4	0.0033	0.02	0.52	0.016	0.002	0.006	0.0092	0.009	0.03	0	0.0108	8.5	○	○
5	0.0059	0.03	0.48	0.019	0.011	0.004	0.0045	0.017	0.05	0.02	0.0129	9.0	○	○
6	0.0091	0.02	0.52	0.006	0.001	0.006	0.0059	0.003	0.03	0.02	0.0144	4.5	○	○
7	0.0047	0.03	0.56	0.016	0.006	0.012	0.0064	0.012	0.04	0.02	0.0111	9.5	○	○
8	0.0074	0.01	0.42	0.013	0.008	0.008	0.0064	0.001	0.17	0	0.0298	4.0	○	○
9	0.0013	0.02	0.45	0.009	0.011	0.013	0.0073	0.008	0.04	0.02	0.0104	9.0	○	○
10	0.0162	0.05	0.25	0.007	0.014	0.012	0.0032	0.018	0.03	0	0.0192	6.5	○	○
11	0.0280	0.04	0.22	0.017	0.003	0.009	0.0036	0.014	0	0.02	0.0300	5.0	○	○
12	0.0021	0.03	0.17	0.012	0.013	0.009	0.0082	0.047	0.07	0	0.0087	16.5	○	○
13	0.0029	0.02	0.53	0.011	0.010	0.005	0.0065	0.036	0.04	0	0.0071	17.0	○	○
14	0.0012	0.03	0.45	0.015	0.008	0.006	0.0076	0.008	0.05	0	0.0096	15.5	○	○
15	0.0050	0.02	0.42	0.008	0.012	0.009	0.0026	0.005	0.02	0	0.0070	16.5	○	○
16	0.0054	0.03	0.44	0.013	0.007	0.009	0.0061	0.013	0.01	0	0.0094	13.5	○	○
17	0.0047	0.01	0.49	0.015	0.009	0.010	0.0043	0.008	0.01	0	0.0088	15.0	○	○
18	0.0062	0.03	0.44	0.012	0.005	0.014	0.0052	0.015	0	0	0.0052	20.0	○	○
19	0.0053	0.02	0.44	0.009	0.003	0.038	0.0059	0.011	0	0.03	0.0085	16.0	×	×
20	0.0076	0.03	0.52	0.010	0.024	0.012	0.0067	0.022	0.05	0	0.0126	8.5	×	×
21	0.0321	0.01	0.49	0.011	0.004	0.009	0.0051	0.013	0.03	0	0.0351	4.5	×	×
22	0.0077	0.04	0.56	0.014	0.005	0.010	0.0082	0.010	0.01	0	0.0117	16.5	○	○
23	0.0042	0.04	0.52	0.012	0.006	0.009	0.0042	0.006	0.22	0	0.0273	5.0	×	×
24	0.0041	0.03	0.48	0.013	0.005	0.013	0.0038	0.004	0	0.10	0.0158	7.0	×	×

○ 化学成分はwt%

○  $f(\text{Cr, Mo, C, N, Sol. Al}) = 0.1[\% \text{Cr}] + 0.1[\% \text{Mo}] + [\% \text{C}] + [\% \text{N}] - 0.52[\% \text{Sol. Al}]$ ただし、 $[\% \text{N}] - 0.52[\% \text{Sol. Al}] \leq 0$ の場合は $[\% \text{N}] - 0.52[\% \text{Sol. Al}] = 0$ ○ 応力低下率: 450℃×30kgf/mm<sup>2</sup>負荷した場合の5分後の応力低下割合(%)

○ ○: 良好      ×: 不良

【0034】これらの表及び図面から、応力低下率は、 $0.1[\% \text{Cr}] + 0.1[\% \text{Mo}] + [\% \text{C}] + [\% \text{N}] - 0.52[\% \text{Sol. Al}]$ （ただし、 $[\% \text{N}] - 0.52[\% \text{Sol. Al}] \leq 0$ の場合は $[\% \text{N}] - 0.52[\% \text{Sol. Al}] = 0$ ）なる式と良い相関があり、この式の値が0.0100以上の場合は応力低下率を10%以下に押えることが可能であることがわかる。ただし、Cr、Moの少なくともいずれか一方を0.02%以上含まないと、 $0.1[\% \text{Cr}] + 0.1[\% \text{Mo}] + [\% \text{C}] + [\% \text{N}] - 0.52[\% \text{Sol. Al}] \geq 0.0100$ なる関係を満足しても（た

だし、 $[\% \text{N}] - 0.52[\% \text{Sol. Al}] \leq 0$ の場合は $[\% \text{N}] - 0.52[\% \text{Sol. Al}] = 0$ ）、No.18及びNo.22のように応力低下率が10%を超えてしまう。また、No.12、13のようにたとえ窒素含有量が高くても、Sol. Alが高いと黒化処理性に劣ることになる。エッチングに関しては、S、C、Cr、Moの含有量が高いNo.20、21、23、24と連続鋳造法でなく造塊法を採用した0含有量の高いNo.19において、介在物および第二相に起因した欠陥が生じ、線乱れが生じている。これに対して、連続鋳造により、本発明

の範囲内で0.02%以上のCr、Moのどちらか、もしくは両方を含み、かつ $0.1[\%Cr] + 0.1[\%Mo] + [\%C] + [\%N] - 0.52[\%Sol.Al] \geq 0.0100$ なる関係（ただし、 $[\%N] - 0.52[\%Sol.Al] \leq 0$ の場合は $[\%N] - 0.52[\%Sol.Al] = 0$ ）を満足する鋼は黒化処理時の張力低下に起因する色ずれおよびエッチング欠陥の問題も無い。

【0035】下記表2には鋼としては前記表1のNo.1を

	焼鈍条件 (℃×分)	備 考	線 乱 れ
本 発 明 材	560×1440	回 復 域	○
	650×3	再結晶域	○
	700×3	〃	○
比 較 材	なし	—	×
	950×3	変態点以上	×

【0037】

【発明の効果】以上の様な本発明の構成によれば、黒化処理時の張力低下に起因する色ずれを生じることなく、又エッチングによる欠陥および線乱れの問題もないアバ

川い、一次冷間圧延後の焼鈍温度を変化させた結果を示す。応力低下率とエッチング欠陥については表1と同等の結果を得たが、エッチング後の線乱れに関しては、回復または再結晶焼鈍を施していない場合は残留応力あるいは組織の不均一性に起因して、線乱れが生じている。

【0036】

【表2】

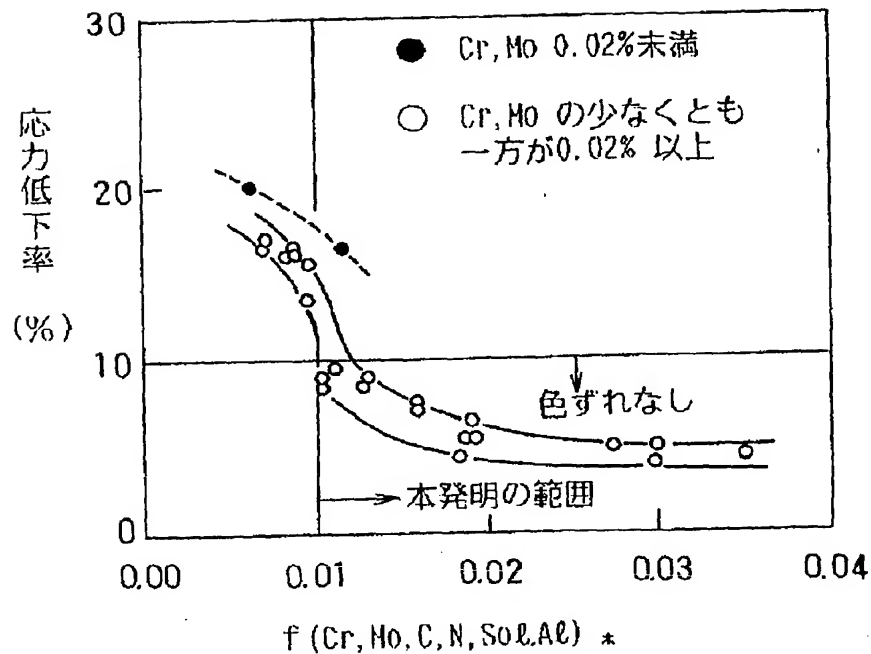
ーチャグリルに好適な材料を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】色ずれの発生に関わる $f$  (Cr、Mo、C、N、Sol. Al) と応力低下率との関係を示すグラフである。



【図 1】



$$* f(\text{Cr, Mo, C, N, Sol.Al}) = 0.1[\% \text{Cr}] + 0.1[\% \text{Mo}] + [\% \text{C}] + [\% \text{N}] - 0.52[\% \text{Sol.Al}]$$

ただし  $[\% \text{N}] - 0.52[\% \text{Sol.Al}] \leq 0$  の場合  
 $[\% \text{N}] - 0.52[\% \text{Sol.Al}] = 0$

フロントページの続き

(72)発明者 細谷 佳弘  
東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日  
本鋼管株式会社内

(72)発明者 馬場 裕  
東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日  
本鋼管株式会社内

(72)発明者 大沢 紘一  
東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日  
本鋼管株式会社内

(72)発明者 辻 正博  
神奈川県高座郡寒川町倉見3番地 日本鋳  
業株式会社倉見工場内

(72)発明者 結城 典夫  
神奈川県高座郡寒川町倉見3番地 日本鋳  
業株式会社倉見工場内

(72)発明者 増田 剛志  
神奈川県高座郡寒川町倉見3番地 日本鋳  
業株式会社倉見工場内

(72)発明者 西川 清明  
神奈川県高座郡寒川町倉見3番地 日本鋳  
業株式会社倉見工場内